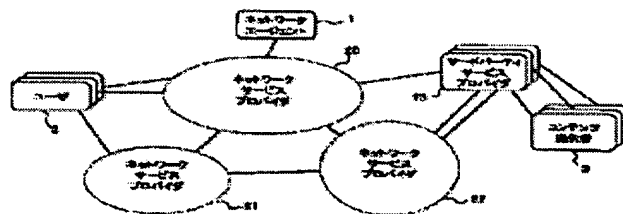


## Abstract of JP2000332750

### PROBLEM TO BE SOLVED:

To select the cheapest route from among routes which meet the service quality conditions of a communication request by registering the service quality conditions and prices that respective domains of multiple network service providers provide in an agent which is connected to one of the network service providers. SOLUTION: Network service providers 20 to 22 in networks connect among the networks. Furthermore, a third-party service provider 23 sends contents from a contents provider 3 to a requesting user 2. Here, a network (access) agent 1 is connected to the provider 20. The respective providers 20 to 22 register the service quality conditions and prices, that their domains provide in the agent 1. The agent 1 selects a route having lowest total cost, when the user 2 sends a request for service quality conditions.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-332750

(P2000-332750A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 L 12/14		H 0 4 L 11/02	F 5 B 0 4 5
G 0 6 F 13/00	3 5 1	G 0 6 F 13/00	3 5 1 Z 5 B 0 8 9
	6 2 0	15/16	6 2 0 W 5 K 0 2 5
H 0 4 L 12/56		H 0 4 M 15/00	Z 5 K 0 3 0
H 0 4 M 15/00		H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z 9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-142806

(22) 出願日 平成11年5月24日 (1999. 5. 24)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 中村 光宏

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100094514

弁理士 林 恒徳 (外1名)

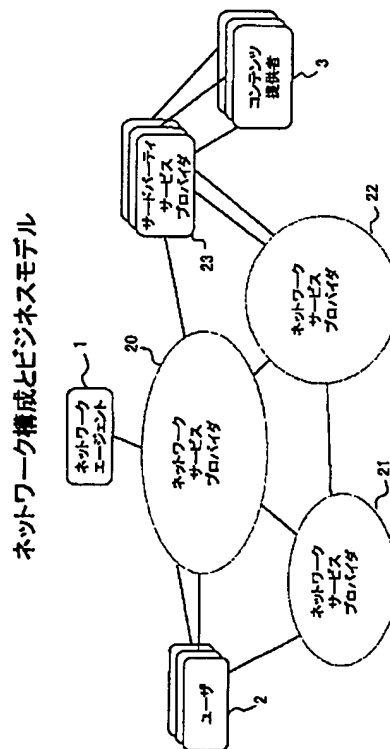
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワークアクセスエージェントによる集中課金・精算システム

## (57) 【要約】

【課題】 QoSを保証するタイプのサービスにおいて、ドメイン情報のネットワーク全体への伝搬(flooding)のための負荷が軽減され、価格を頻繁に変動させる場合にも適用が可能である集中課金・精算システムを提供する。

【解決手段】 それぞれのドメインに配置される複数のネットワークサービスプロバイダと、コンテンツ提供者に接続されるサービスプロバイダを有し、ユーザに要求により該コンテンツを提供するネットワークにおいて、複数のネットワークサービスプロバイダのいずれかに接続されるネットワークアクセスエージェントを備える。そして、前記ネットワークアクセスエージェントにより、ドメイン間のリソース管理、ルーティング及び課金清算を行なう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】それぞれのドメインに配置される複数のネットワークサービスプロバイダと、コンテンツ提供者に接続されるサービスプロバイダを有し、ユーザに要求により該コンテンツを提供するネットワークにおいて、該複数のネットワークサービスプロバイダのいずれかに接続されるネットワークアクセスエージェントを備え、該ネットワークアクセスエージェントにより、ドメイン間のリソース管理、ルーティング及び課金清算を行なうことを特徴とするネットワークアクセスエージェントによる集中課金・精算システム。

【請求項 2】請求項 1 において、前記ネットワークアクセスエージェントは、前記ネットワークサービスプロバイダ、サービスプロバイダ及びユーザ登録を行なうルーティング部と、ユーザからのサービス（品質 QoS）要求の受け付け及び、該サービス品質（QoS）要求に対応する該ネットワークサービスプロバイダに対するリソース予約要求を実行するコネクション管理部と、該コネクション管理部からの通信開始及び終了通知に基づき、課金清算を行なうテーブルを有する課金清算部を有して構成されることを特徴とするネットワークアクセスエージェントによる集中課金・精算システム。

【請求項 3】それぞれのドメインに配置される複数のネットワークサービスプロバイダと、コンテンツ提供者に接続されるサービスプロバイダを有し、ユーザに要求により該コンテンツを提供するネットワークにおいて、該複数のネットワークサービスプロバイダのいずれかに接続されるネットワークアクセスエージェントであって、前記複数のネットワークサービスプロバイダの各々のドメインの提供するサービス品質（QoS）条件と価格を登録し、該ユーザから通信要求受け付け、該通信要求のサービス品質（QoS）条件を満たすルートの中で最適なルートを選択し、該選択されたルートを経由するネットワークサービスプロバイダに通知し、該通信要求の実行に対する該ユーザの精算を該通信要求の実行に際し使用したネットワークサービスプロバイダに精算を分配することを特徴とする集中課金・精算システムにおけるネットワークアクセスエージェント。

【請求項 4】請求項 3 において、更に、指定されたサービス品質（QoS）が提供されているかを監視し、該提供するサービス品質（QoS）が指定を下回っている場合、その原因となっているドメインを分析し、収入の差額を該当のドメインを管理するネットワークプロバイダに補填させることを特徴とする集中課金・精算システムにおけるネットワークアクセスエージェント。

【請求項 5】請求項 2 において、

前記ルートの選択をNucleus&Spoke（核及び矢）モデルを利用して実行することを特徴とする集中課金・精算システムにおけるネットワークアクセスエージェント。

【請求項 6】請求項 4 において、前記指定されたサービス品質（QoS）が提供されているかを監視は、前記選択されたサービスプロバイダとユーザ間で、それぞれサービス品質（QoS）を観測し、差がある場合に經由するドメインの出口でサービス品質（QoS）を測定し、原因となっているドメインを特定することを特徴とする

【請求項 7】それぞれのドメインに配置される複数のネットワークサービスプロバイダと、コンテンツ提供者に接続されるサービスプロバイダを有し、ユーザに要求により該コンテンツを提供するネットワークにおいて、該複数のネットワークサービスプロバイダのいずれかに接続されるネットワークアクセスエージェントを備え、複数のネットワークプロバイダの各々は自ドメインの提供するサービス品質（QoS）条件と価格を該ネットワークアクセスエージェントに登録し、該ネットワークアクセスエージェントはユーザから通信要求受け付け、該通信要求のサービス品質（QoS）条件を満たすルートの中で最適なルートを選択し、該選択されたルートを経由するプロバイダに通知し、該通信要求の実行に対する精算を、該ユーザが該ネットワークアクセスエージェントに料金を支払い実行し、更に、該ネットワークアクセスエージェントは、該通信要求の実行に際し使用したネットワークプロバイダに精算を分配することを特徴とするネットワークアクセスエージェントによる集中課金・精算方法。

【請求項 8】請求項 7 において、前記ネットワークアクセスエージェントは更に、指定されたサービス品質（QoS）が提供されているかを監視し、該提供するサービス品質（QoS）が指定を下回っている場合、その原因となっているドメインを分析し、収入の差額を該当のドメインを管理するネットワークサービスプロバイダに補填させることを特徴とするネットワークアクセスエージェントによる集中課金・精算方法。

【請求項 9】請求項 8 において、前記指定されたサービス品質（QoS）が提供されているかを監視は、前記選択されたサービスプロバイダとユーザ間で、それぞれサービス品質（QoS）を観測し、差がある場合に經由するドメインの出口でサービス品質（QoS）を測定し、原因となっているドメインを特定することを特徴とするネットワークアクセスエージェントによる集中課金・精算方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークアクセスエージェントによる集中課金・精算システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】既存のインターネットにおけるサービス提供は、これまでベストエフォート型を特徴とする信頼性のないサービスの提供しか行なわれていない。

【0003】これに対し、現在QoS(Quality of Service:サービス品質)保証型サービスの実現方式に関する研究が進められている。しかし、QoS保証型サービスにおける課金・精算方式についてはあまり検討が進んでいない。

【0004】QoS保証型サービスではあらかじめユーザの申告に応じてネットワークリソースを予約、確保する必要がある。このため、より厳密な使用量に基づく課金方式が適用されなければならない。もし、QoS保証型サービスに既存のインターネットのような定額接続あるいは、時間に基づく課金方式を適用すると、ユーザはできるだけ大量のリソースを予約しようとするためネットワークの利用効率が著しく悪化すると予想される。

【0005】一方、ネットワークプロバイダ側の視点でも、使用量に基づく課金方式により、大量の使用が見込まれる個所や輻輳個所に能力強化投資を行うインセンティブが生まれるためにネットワーク全体の発展や使用効率という面でも使用量に基づく課金方式が望まれる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ネットワークが単一の事業者で運用されている場合はさほど困難ではないが、インターネットのように無数のネットワークプロバイダが運営するネットワークで構成されている場合、以下の課題がある。

【0007】第1に、ユーザが要求するQoSを充たすルートのうち、最も低コストのルートを決定する方法の実現である。特に、スケーラビリティへの配慮が必要である。すなわち、ネットワークが極めて大規模であるため、計算効率に配慮する必要がある。

【0008】第2に、複数のネットワークプロバイダが提供するネットワーク(以下ドメインと呼ぶ)を経由して通信を行った際の精算方法の確立である。各ユーザは多くのネットワークプロバイダ(その中には直接、加入契約をしていないプロバイダも含まれる)に支払いを行う必要がある。また、各ネットワークプロバイダは多くのユーザから支払いを受ける必要がある。このために認証に膨大な精算事務等が必要となる。

【0009】さらに、複数のドメインを通して通信を行っている際に、あるドメインで障害が発生して要求されたQoSを提供できなくなった場合の障害検出、再ルーティングおよび精算処理を確立することが必要である。

【0010】したがって、本発明の目的はQoSを保証するタイプのサービスにおいて、上記各要求を満たす集中課金・精算システムを提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題は、本発明によりネットワークアクセスエージェント(以下必要により適宜Nagentと表記する)を設けることにより解決される。

【0012】好ましい形態として、それぞれのドメインに配置される複数のネットワークサービスプロバイダと、コンテンツ提供者に接続されるサービスプロバイダを有し、ユーザに要求により前記コンテンツを提供するネットワークにおいて、前記複数のネットワークサービスプロバイダのいずれかに接続されるネットワークアクセスエージェントを有する。

【0013】そして、ネットワークアクセスエージェントは、前記複数のネットワークサービスプロバイダの各々のドメインの提供するサービス品質(QoS)条件と価格を登録し、前記ユーザから通信要求受け付け、この通信要求のサービス品質(QoS)条件を充たすルートの中で最安価なルートを選択する。

【0014】さらに、選択されたルートを経由するネットワークサービスプロバイダに通知し、前記通信要求の実行に対するユーザの精算を通信要求の実行に際し使用したネットワークサービスプロバイダに精算を分配することを特徴とする。

【0015】さらに、好ましい形態は、更に指定されたサービス品質(QoS)が提供されているかを監視し、提供するサービス品質(QoS)が指定を下回っている場合、その原因となっているドメインを分析する。そして、収入の差額を該当のドメインを管理するネットワークプロバイダに補填させることを特徴とする。

【0016】また、好ましい形態は、前記ルートの選択をNucleus&Spoke(核及び矢)モデルを利用して実行することを特徴とする。

【0017】さらにまた、好ましい形態として前記指定されたサービス品質(QoS)が提供されているかを監視は、前記選択されたサービスプロバイダとユーザ間で、それぞれサービス品質(QoS)を観測し、差がある場合に經由するドメインの出口でサービス品質(QoS)を測定し、原因となっているドメインを特定することを特徴とする。

【0018】本発明の更なる特徴は、以下の図面を参照して説明される発明の実施の形態から明らかになる。

## 【0019】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、図において、同一又は類似のものには同一の参照番号又は参照記号を付して説明する。

【0020】図1は、本発明を適用するネットワークア

クセスエージェント(Nagent)による集中課金・精算方法を実現するシステムのネットワーク構成とビジネスモデルを示す図である。

【0021】ネットワーク内に複数のネットワークプロバイダ20～22が存在し、ネットワーク間の接続を行なう。さらに、サービスプロバイダ23が存在し、コンテンツ提供者3からのコンテンツを要求のあったユーザ2に向けて送り出す。

【0022】本発明の特徴として、いずれかのネットワークプロバイダに接続したネットワークアクセスエージェント(Nagent)1が設置される。図1では、ネットワークプロバイダ20に接続されている。

【0023】このNagent1は、ドメイン間のリソース管理、ルーティング、課金・精算、障害管理等を行う機能を有する。かかる機能は図2に示すように、Nagent1のソフトウェア構成により実現される。

【0024】ソフトウェアによりルーティング部10、コネクション管理部11及び課金精算部12の各機能部を構成する。ルーティング部10は、後に説明するユーザ登録テーブル、ネットワークプロバイダ登録テーブル及びサービスプロバイダ登録テーブルを生成登録する。

【0025】コネクション管理部11は、ユーザからの品質サービス(QoS)要求の受け付け及び、この品質サービス(QoS)要求に対応する前記ネットワークサービスプロバイダに対するリソース予約要求及び開放を実行する。

【0026】課金精算部12はコネクション管理部11からの通信開始及び終了通知に基づき、課金清算を行なうテーブルを有する。

【0027】さらに各機能部の動作の詳細は、後に説明するが、ここでは理解の容易化のために図1により本発明の概要を説明しておく。

【0028】図1において、各ネットワークプロバイダ20～22は自ドメインの提供するQoS条件と価格をNagent1に登録する。

【0029】Nagent1はユーザ2から受け付けた通信要求のQoS条件を満たすルートの中で最安価なルートを選択し、経由するプロバイダに通知する。

\*

ネットワークプロバイダ登録テーブル

Network Provider ID	Port ID	QoS条件	支払い条件
OCN	東京01	6M/秒 20m秒 ¥300/分	銀行振込 XX銀行
		1.5M/秒 20m秒 ¥100/分	
	横浜01	6M/秒 18m秒 ¥360/分	

【0039】同様にして、ネットワークアクセスエージェント(Nagent)1には、サービスプロバイダ23からサービス条件登録信号が事前に送られる(ステップS2)。このサービス条件登録信号の内容は、図5に示すごとくである。すなわち、サービスプロバイダのサーバ

\*【0030】精算については、ユーザ2はNagent1に料金を支払う。そして、Nagent1により使用したプロバイダに精算を分配する。

【0031】Nagent1は更に、指定されたQoSが提供されているかを監視する。もし提供するQoSが指定を下回っている場合、その原因となっているドメインを分析する。そして、収入の差額を該当のドメインを管理するプロバイダに補填させる。

【0032】上記の本発明に従うネットワークアクセスエージェント(Nagent)1による集中課金・精算方法の具体的実施例を図3のNagent-プロバイダ-ユーザ間信号シーケンスフローに従って説明する。

【0033】また、図3のシーケンスフローに従って送受される信号の内容が図4乃至図15に示される。これらの図を適宜参照しながら図3のシーケンスを説明する。

【0034】ネットワークアクセスエージェント(Nagent)1には、ネットワークプロバイダ20～22からQoS条件登録信号が事前に送られる(ステップS1)。このQoS条件登録信号の内容は、図4に示すごとくである。すなわち、ネットワークプロバイダのポート(Port)ID or バイパス(Bypass)IDとして、対象のPortIDまたはBypassIDが送られる。

【0035】さらに、接続情報として、対象がポート(Port)の場合はそのポートと接続している他プロバイダのポート(Port)ID、対象がバイパス(Bypass)の場合は、そのバイパスが接続している自ドメインのポート(Port)IDを送る。

【0036】また、QoS条件として対象がポート(Port)の場合は、そのポートと後に説明するNucleus(核)間のQoS(価格、帯域、最大遅延等)、対象がバイパスの場合は、接続するポート間のQoSが送られる。

【0037】これによりネットワークアクセスエージェント(Nagent)1は、ルーティング部10(図2参照)において下記のネットワークプロバイダ登録テーブルを登録する。

【0038】

【表1】

(server)IDとして、自サーバのIDが送られる。

【0040】さらに、ポート(port)IDとして、自サーバが接続するプロバイダのPortIDを送る。また、QoS条件として該当サービス推奨又は、許容するQoS条件が送られる。

【0041】これによりネットワークアクセスエージェント(Nagent)1のルーティング部10により下記のサービスプロバイダ登録テーブルを登録する。

\*【0042】

【表2】

サービスプロバイダ登録テーブル

サーバID	接続するプロバイダのPort ID	推奨するQoS条件
nakara001	muOCN 東京 07	推奨 6.3M/秒 最低1.5M/秒

【0043】また、ユーザからQoS要求のあった時(ステップS3)、あるいは事前にネットワークアクセスエージェント(Nagent)1に対しユーザ登録が行なわれる。このユーザ登録として、ネットワークアクセスエージェント(Nagent)1のコネクション管理部11を通して送ら※

10 ※れるユーザ2からの情報を基に、ルーティング部10により下記のユーザ登録テーブルが作成される。

【0044】

【表3】

ユーザ登録テーブル

ユーザID	接続するプロバイダのPort ID	ユーザの端末または加入者線で許容されるQoS条件(帯域等)	支払い条件
nakamura001	Nifty 川崎 01	1.5M/秒	VISA0123456

【0045】このようにNagent1にユーザ登録テーブル、ネットワークプロバイダ登録テーブル及び、サービスプロバイダ登録テーブルが登録される。

【0046】かかる条件において、ユーザ2からNagent1にQoSの要求が送られる(ステップS3)。ここで、ユーザ2から送られるQoSの要求の内容は、図6に示されるごとくである。

【0047】すなわち、Nagent1と契約時に割り当てられるユーザID(但し、Nagent1と契約していないユーザは省略される)、自己が接続するプロバイダのPort ID(但し、ユーザIDを指定すると省略される)、ユーザの端末または加入者線で許容されるQoS条件(帯域等)の加入者条件(ユーザIDを指定すると省略される)、通信したいサーバのID及び、該当サービスが推奨または許容するQoS条件(QoS項目毎にGuarantee(必須)、Best Effort(なるべく)の指定が可能である)である。

【0048】ネットワークアクセスエージェント(Nagent)1は、ユーザ2からQoSの要求が送られるとルートを選択する。

このルートの選択アルゴリズムは、図16に示すNucleus(核)&Spoke(矢)モデルルーティングによって説明される。

【0049】すなわち、複数のネットワーク1a~1gは、夫々ドメインを構成し、各ドメイン内のノードをドメイン境界上に配置している。例えば、ドメイン1aではノード100~105が配置されている。

【0050】そして、例えば、ソース(Source)端末200から目的(Destination)端末201に至る最短ルートを選択する方法としてSPF(Shortest Path First)がある。

【0051】まず、SPFによりドメインレベルで検索対象のドメインを選択してマークする。図16において、ドメイン境界が実線のドメイン1a~1dが対象である。次に、マークしたドメイン間のリンクと接続する矢(Spoke)をマークする。ドメイン1a~1dにおける実線の矢(Spoke)である。例えば、ドメイン1aにおいて、矢(Spoke)110~113である。

【0052】ついで、ソース端末200を収容するドメイン1aの核(Nucleus)120から目的端末201を収容するドメイン1dの核(Nucleus)121まで、上記マークした矢(Spoke)を対象に、SPFにより最適ルートおよびそのコストを計算する。

【0053】さらに、求めたコストにソース端末200からソース端末200を収容するドメイン1aの核120までのコスト及び、目的端末201から目的端末201を収容するドメイン1dの核121までのコストを加算して総コストを算出する。

このようにして、総コストが最小となるルートが選択される。

【0054】かかるSPFによるルート選択処理は、Nagent1のコネクション管理部11により実行される。

【0055】次に、図3に戻り説明すると、ルートが選択された後、ネットワークアクセスエージェント(Nagent)1からユーザ2にQoS条件が通知される(ステップS5)。このQoS条件通知の内容は、図7に示されるごとくである。コネクションIDとして、以降の信号でコネクションを特定するためのID(リソース予約要求信号と同じ値を使用)が通知される。さらに、提供QoSとして、提供するQoSの内容が含まれる。

【0056】ユーザ2は、QoS条件通知を受けると、受

諾通知信号を信号をNagent 1に送る(ステップS 6)。その内容は、図8に示されるごとくであり、コネクションIDとして、受諾/拒否を回答するコネクションのID、更に受諾又は拒否として、QoS 条件通知信号で知らされたQoS 条件で通信を行うか否かの回答が含まれる。

【0057】Nagent 1は、ユーザ2からQoS 条件通知信号で知らされたQoS 条件で通信を行なう旨の回答を受けた場合、ネットワークプロバイダ20～22にリソース予約要求を送る(ステップS 7)。

【0058】リソース予約要求の内容は、図9に示すごとくである。コネクションIDとして、以降の信号でコネクションを特定するためのID、ソースポート(Source Port) IDとして予約を要求するソース側のポート(port) ID及び、シンクポートIDとして予約を要求するシンク側のポート(Port) ID、更に、要求QoSとして要求するQoSの内容が含まれる。

10

\*【0059】次いで、ネットワークプロバイダ20～22から回答信号がNagent 1に返送される。この回答信号は、図10に示すごとくコネクションIDとして、回答に対応するコネクションID及び、許容/非許容の回答結果が含まれる。

【0060】そして、許容の回答結果を送ってきたネットワークプロバイダを通して、サービスプロバイダ23から送られるコンテンツの通信がユーザ2に対し行なわれる(ステップS 9)。

【0061】この際、Nagent 1には、次のようなコネクション管理テーブルが、コネクション管理部11により生成される。コネクション管理テーブルには、コネクションIDの他、要求ユーザ、サーバ、経由ネットワークプロバイダの各IDが登録される。さらに、QoS 条件及び、リソース予約時刻が登録される。

【0062】

【表4】

コネクション管理テーブル

コネクションID	要求ユーザID	サーバID	経由ネットワークプロバイダID	QoS条件	リソース予約時
199901050023	nakamura01	nakamura001	OCN,IIJ,BayNet	1.5M/秒50秒 OCN ¥150/秒 IIJ ¥55/秒 BayNet \$1.2/秒	1999年1月5日午前9時35分11秒

【0063】通信が終了すると、ユーザ2から通信終了通知がNagent 1に送られる(ステップS 10)。この通信終了通知の内容は、図11に示すように、コネクションIDとして、通信を終了するコネクションのIDが含まれる。

【0064】通信終了通知を受けるとNagent 1は、ネットワークプロバイダ20～22の対応するプロバイダ30にリソース開放要求信号を送る(ステップS 11)。このリソース開放要求の内容は、図12に示されるように、コネクションIDとしてリソース解放を要求するコネクションのIDが含まれる。

※

課金・精算テーブル

コネクションID	要求ユーザ	サーバID	経由ネットワークプロバイダID	価格	通信開始、QoS変更、通信終了時刻
199901050023	nakamura01	nakamura001	OCN,IIJ,BayNet	1.5M/秒50秒 OCN ¥150/秒 IIJ ¥55/秒 BayNet \$1.2/秒	1999年1月5日 午前9時35分11秒

【0068】ユーザ2は料金が通知されると、支払い方法をNagent 1に通知する(ステップS 13)。この支払い方法の通知は、図14に示すように、コネクションIDとして、支払い方法通知に対応するコネクションのID及び、支払い方法として、該当の通信に対応する支払い方法を通知する。例えば、あらかじめユーザはNagent 1に対し、いくつかの支払い方法を登録しておく。そして、支払い方法通知信号で登録された中の適当な方法を

※【0065】リソースが開放されると、Nagent 1からユーザ2に対し、料金が通知される(ステップS 12)。この料金通知は図13に示すように、コネクションIDとして、料金通知に対応するコネクションのIDと、料金が示される。

【0066】通知される料金は、次表に示すような課金演算部12により生成される課金精算テーブル12(図2参照)に基づく。

【0067】

【表5】

指定する。

【0069】次いで、Nagent 1は、ネットワークプロバイダ20～23に料金精算を通知する(ステップS 14)。この通知は、図15に示すように、コネクションIDとして、料金清算に対応するコネクションのID及び、料金が示される。なお、ネットワークプロバイダは20～22は、Nagent 1との契約時に支払い方法を登録しておく。

【0070】以上のごとくして、図3のシーケンスに従って、Nagent 1、プロバイダ20～22及びユーザ間で信号送受が行なわれる。

【0071】つぎに、QoS観測と障害時の課金精算への反映について説明する。指定されたQoSが実際に提供されていない場合の対処として、通信を打ち切る場合と値段を下げて通信を継続する場合がある。

【0072】これらに対処として、これらをユーザが選択できることが望ましい。QoS保証サービスではそのQoSを提供するために必要なリソースを確保しているため、あるドメインの原因でQoSが低下した場合、該当ドメインを管理するネットワークプロバイダが、価格の差額を他のプロバイダに補填する必要がある。

【0073】QoS観測ポイントとQoS提供不可時の精算方法を示す図17により説明すると、まず、Nagent 1により、QoS低下の原因となっているドメインの分析については、常時エンドポイント(情報の発信元と受信先)でのQoSを観測して比較する。

【0074】そして、差がある場合、経由しているドメインの入り口でQoSを観測し、低下しているドメインを捜す。図17は、3つのドメインA、B、Cを経由している例を示す。この場合、ドメインAの出口まではQ(x)であるが、ドメインBの出口でQ(y)に低下している。これにより、ドメインBが原因であることが障害原因であることがわかる。

【0075】このためにユーザに対し、QoS品質Q(x)ではなくQ(y)に見合った価格しか適用できない。その差額はドメインBを管理するプロバイダが負担する。その計算方法を以下に示す。

(1)QoS低下の要因になっていないドメインA、Cでは、元のQoSベースの価格とする。夫々価格はPA(Q(x))、PB(Q(y))である。

(2)QoS低下の要因になっていないドメインA、Cにおける、価格の差額の合計額を求める。差額合計は、PA(Q(x)) - PB(Q(y))である。

(3)QoS低下の要因になっているドメインBにおいて、QoS低下後の価格から(2)で求めた差額を引いた額を価格とする。

【0076】すなわち、PB(Q(y)) - (PA(Q(x)) - PA(Q(y))) - (PC(Q(x)) - PC(Q(y)))である。

【0077】メインA、B、Cでそれぞれ要求されたQoS Q(x)を提供するためにリソースを確保したにもかかわらず、あるドメインが原因でQ(y)しかユーザに提供できなかったとする。したがって、夫々のQoSに対応する価格がP(Q(x))、P(Q(y))とし、ユーザにはP(Q(x))の代わりにP(Q(y))を請求する。

【0078】本来、得られるはずのP(Q(x))がP(Q(y))しか得られなかったことで、その差額P(Q(x)) - P(Q(y))をQoS低下の原因となったドメインBを管

理するプロバイダが負担するように対応させる。

【0079】ここで一般のネットワークでは、ボーダーノード(他のドメインのノードと直接、接続しているノード:エッジノードともいう)が隣接するドメインのボーダーノードとお互いのネットワークのメトリックを交換することで、ネットワーク全体に伝搬させている。その境界ゲートウェイ・プロトコルとしてBGP4 (Border Gateway Protocol Version 4) が一般的に使用されている。

【0080】ネットワークの負荷を考慮して動的な情報は、負荷が大きくなりすぎるとやりとりはできない。Nagent 1は、契約していないドメインとは、BGP4によって固定的な情報をやり取りする。

【0081】図18は、Nagent 1と非契約ドメインとの固定情報の送受を説明する図である。契約ドメイン集合領域300には複数の契約ドメイン301が存在する。契約ドメイン301は、非契約ドメイン302とそれぞれのボーダーノード310、311を通して接続される。

【0082】Nagent 1と契約するドメイン301のボーダーノード310は、受け取った情報をNagent 1に送信する。Nagent 1は、契約しているドメイン全体を一個のネットワークとみなして他の契約していないドメイン302とのメトリックの送受を行う。

【0083】その結果、契約をしていないドメイン302にとっては、Nagent 1と契約をしているドメイン301の集合が1個の大きなドメイン300に見える。

【0084】Nagent 1はルート選択にあたり、契約ドメイン301については動的情報を、非契約ドメイン302については固定情報を用いる。ただし、この際、固定情報は実際の値と異なっている可能性があり、その場合、選択したルートでブロック(要求したQoSを、提示した価格では提供できないケース)が発生する。

【0085】その場合は、再度ルート選択を実行する。非契約ドメインにまたがって通信を行う場合は、Nagent 1はルート選択処理のみを実施し、ユーザ2への料金請求とプロバイダ22への分配、約束したQoSが提供できない場合の精算等は行わない。

【0086】非契約ドメイン302が存在する状況では、使用量に応じた課金処理は困難であり、QoS保証サービスを提供するのは事実上できない。

【0087】ただし、図19に示すようにNagent 1が唯一である必要は必ずしもなく、地域A、B毎にNagent (A)、(B)を設置し、各ドメインは自己の地域のNagent 1と契約する形態が予想される。

【0088】各Nagent (A)、(B)は相互にインタラクトを行い、自己の契約ドメイン分の課金計算と分配を実行する。そして、料金の請求は、通信料金を負担する側の加入者2を収容するドメインと契約しているNagent (図19では、Nagent (A)である。)が担当す



る。

#### 【0089】

【発明の効果】以上図面に従い説明したように、本発明はネットワークアクセスエージェント (Nagent) による集中ルーティングにより、ルーティング計算量の削減が図られる。また、各経路ドメインでルーティング計算を行うのに比べて、1個所ですむので、接続時間が早い。

【0090】さらに、ドメイン情報のネットワーク全体への伝搬(flooding)のための負荷が軽減されるので、価格を頻繁に変動させる場合にも適用が可能である。また、精算の組み合わせが  $U \times N$  から  $U + N$  に削減される。ここで、 $U$  はユーザ数、 $N$  はネットワークプロバイダ数である。

【0091】さらにまた、本発明により課金、ルーティング等のネットワークマネジメント機能を集中制御することなどが可能で、障害時の課金への反映等が容易に実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するネットワークアクセスエージェント (Nagent) による集中課金・精算方法を実現するシステムのネットワーク構成とビジネスモデルを示す図である。

【図2】ドメイン間のリソース管理、ルーティング、課金・精算、障害管理等を行うNagent 1の機能を説明する図である。

【図3】Nagent-プロバイダ-ユーザ間信号シーケンスフローを示す図である。

【図4】図3のシーケンスフローに従って送受されるQoS条件登録信号の内容を示す図である。

【図5】図3のシーケンスフローに従って送受されるサービス条件登録信号の内容を示す図である。

【図6】図3のシーケンスフローに従って送受されるQoS要求信号の内容を示す図である。

【図7】図3のシーケンスフローに従って送受されるQoS条件通知信号の内容を示す図である。

【図8】図3のシーケンスフローに従って送受されるQoS受諾通知信号の内容を示す図である。

【図9】図3のシーケンスフローに従って送受されるリソース予約要求信号の内容を示す図である。

【図10】図3のシーケンスフローに従って送受される回答信号の内容を示す図である。

【図11】図3のシーケンスフローに従って送受される通信終了信号の内容を示す図である。

【図12】図3のシーケンスフローに従って送受されるリソース開放信号の内容を示す図である。

【図13】図3のシーケンスフローに従って送受される料金通知信号の内容を示す図である。

【図14】図3のシーケンスフローに従って送受される支払い方法通知信号の内容を示す図である。

【図15】図3のシーケンスフローに従って送受される料金精算通知信号の内容を示す図である。

【図16】核 (Nucleus) と矢 (spoke) モデルによるルーティングを説明する図である。

【図17】QoS観測ポイントとQoS提供不可時の精算方法を示す図である。

【図18】Nagentと非契約ドメインとの固定情報の送受を説明する図である。

【図19】複数Nagentのインタラクトによる課金精算を説明する図である。

#### 【符号の説明】

- 1 ネットワークアクセスエージェント
- 2 ユーザ
- 3 コンテンツ提供者
- 20~23 ネットワークサービスプロバイダ
- 10 ルーティング部
- 11 コネクション管理部
- 12 課金精算部

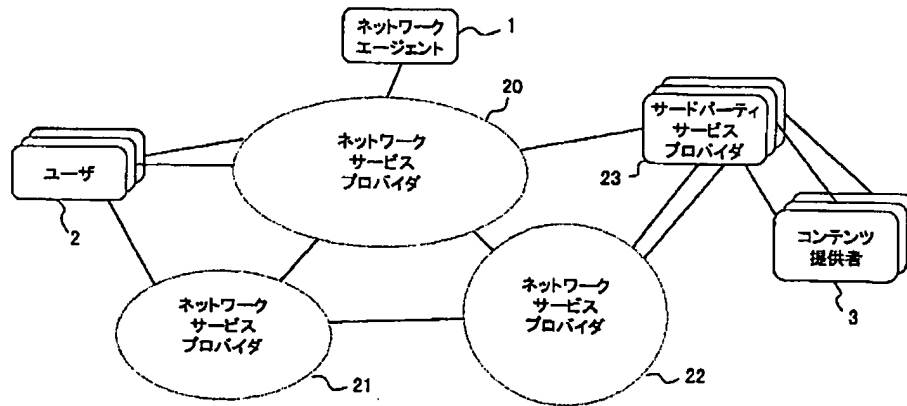
【図4】

### S1. QoS条件登録信号内容 (ネットワークプロバイダ->NAgent)

Port ID or Bypass ID	対象のPort IDまたはBypass ID
接続情報	対象がPortの場合はそのPortと接続している他プロバイダのPort ID 対象がBypassの場合は、そのBypassが接続している自ドメインのPort IDのペア
QoS条件	対象がPortの場合は、そのPortとNucleus間のQoS (価格、帯域、最大遅延等) 対象がBypassの場合は、接続するPort間のQoS

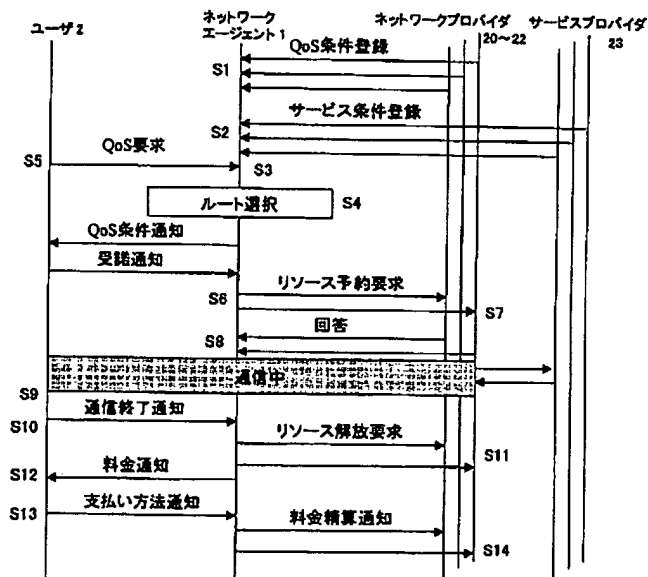
【図1】

## ネットワーク構成とビジネスモデル



【図3】

## Nagent - プロバイダ - ユーザ間信号シーケンス



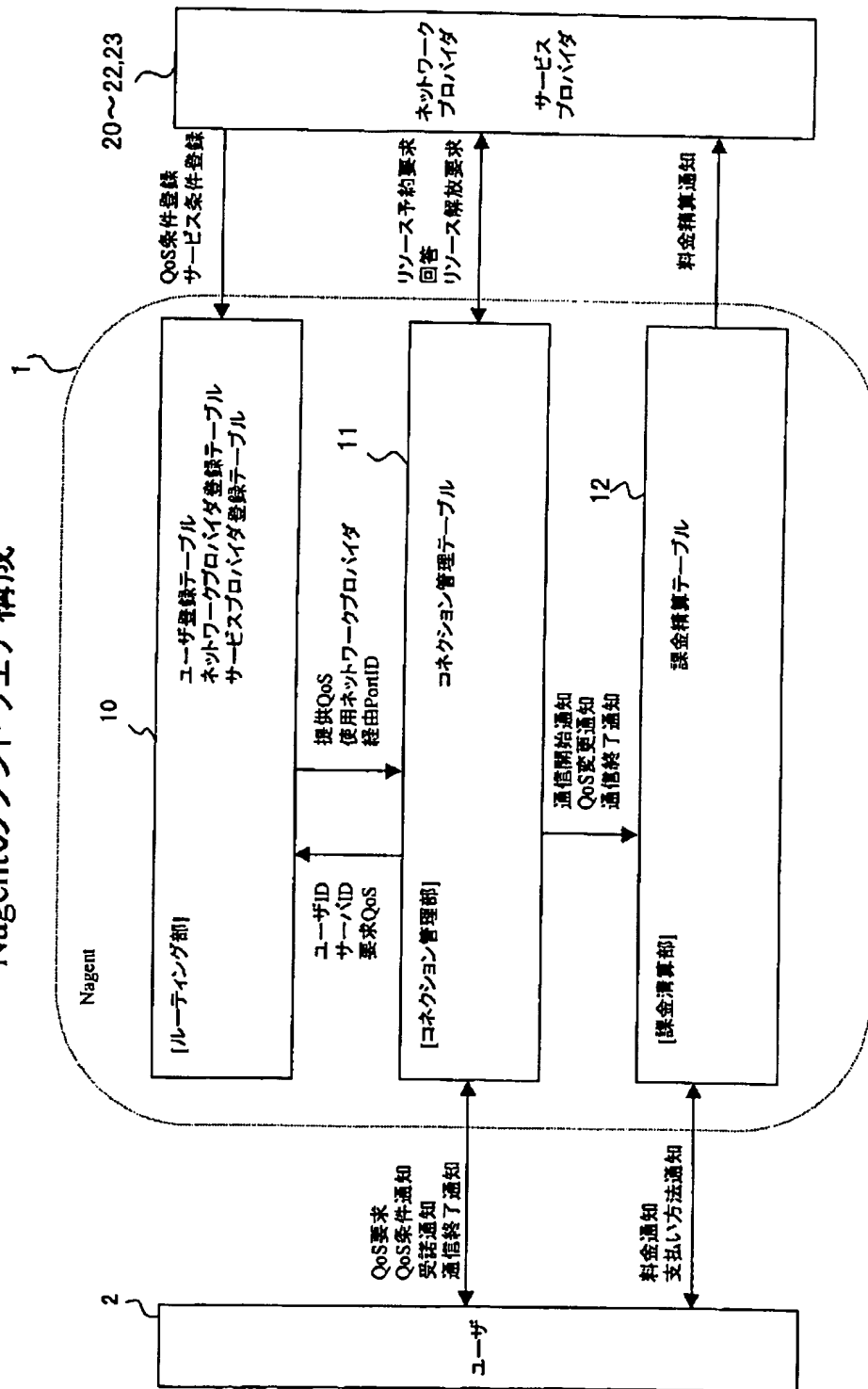
【図5】

## S2. サービス条件登録信号内容(サービスプロバイダ-&gt;Nagent)

Server ID	自サーバのID
Port ID	自サーバが接続するプロバイダのPort ID
QoS条件	該当サービスが推奨または許容するQoS条件

【図2】

## Nagentのソフトウェア構成



【図6】

S3. QoS要求信号内容(ユーザ->Nagent)	
ユーザID	Nagentと契約時に割り当てられるユーザID Nagentと契約していないユーザは省略
Port ID	自己が接続するプロバイダのPort ID ユーザIDを指定すると省略
加入者条件	ユーザの端末または加入者線で許容されるQoS条件(帯域等) ユーザIDを指定すると省略
Server ID	通信したいサーバのID
QoS条件	該当サービスが推奨または許容するQoS条件 QoS項目毎にGuarantee(必須)、Best Effort(なるべく)の指定可

【図7】

S5. QoS条件通知信号内容(NAgent->ユーザ)	
コネクションID	以降の信号でコネクションを特定するためのID (リソース予約要求信号と同じ値を使用)
提供QoS	提供するQoSの内容

【図8】

S6. 受諾通知信号内容(ユーザ->NAgent)	
コネクションID	受諾/拒否を回答するコネクションのID
受諾 または 拒否	QoS条件通知信号で知らされたQoS条件で通信を行うか否かの回答

【図9】

S7. リソース予約要求信号内容(NAgent->ネットワークプロバイダ)	
コネクションID	以降の信号でコネクションを特定するためのID
SourcePort ID	予約を要求するSource側のPortID
SinkPortID	予約を要求するSink側のPortID
要求QoS	要求するQoSの内容

【図10】

**S8. 回答信号内容(ネットワークプロバイダ->NAgent)**

コネクションID	回答に対応するコネクションID
許容/非許容	回答結果

【図11】

**S10. 通信終了通知信号内容(ユーザ->NAgent)**

コネクションID	通信を終了するコネクションのID
----------	------------------

【図12】

**S11. リソース解放信号内容(NAgent->ネットワークプロバイダ)**

コネクションID	リソース解放を要求するコネクションのID
----------	----------------------

【図13】

**S12. 料金通知信号内容(NAgent->ユーザ)**

コネクションID	料金通知に対応するコネクションのID
料金	値段

【図14】

**S13. 支払い方法通知信号内容(ユーザ->NAgent)**

コネクションID	支払い方法通知に対応するコネクションのID
支払い方法	該当の通信に対応する支払い方法を通知 (あらかじめユーザはNAgentに対し、いくつかの支払い方法を登録 この信号でその中の適当な方法を指定)

【図15】

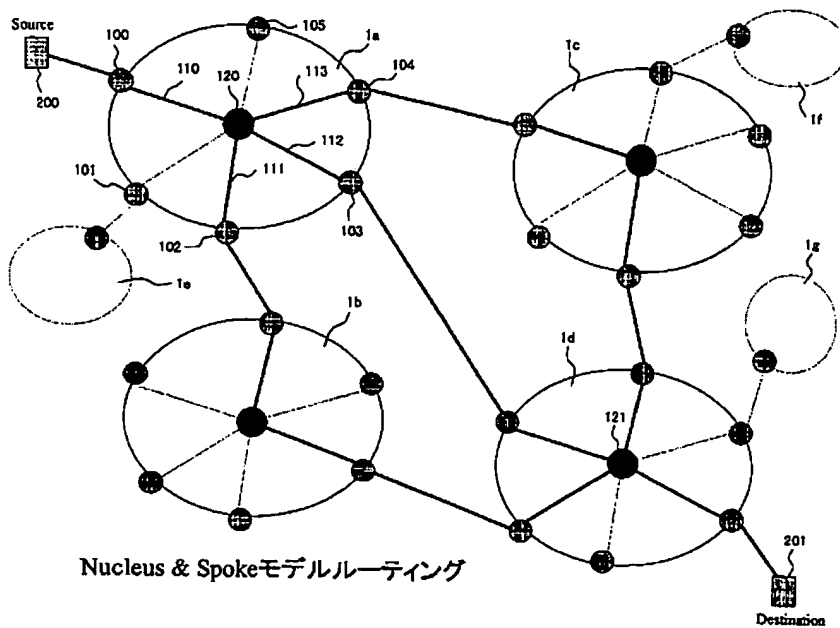
# S14. 料金清算通知信号内容(NAgent->ネットワークプロバイダ)

コネクションID                      料金清算に対応するコネクションのID

料金                                      値段

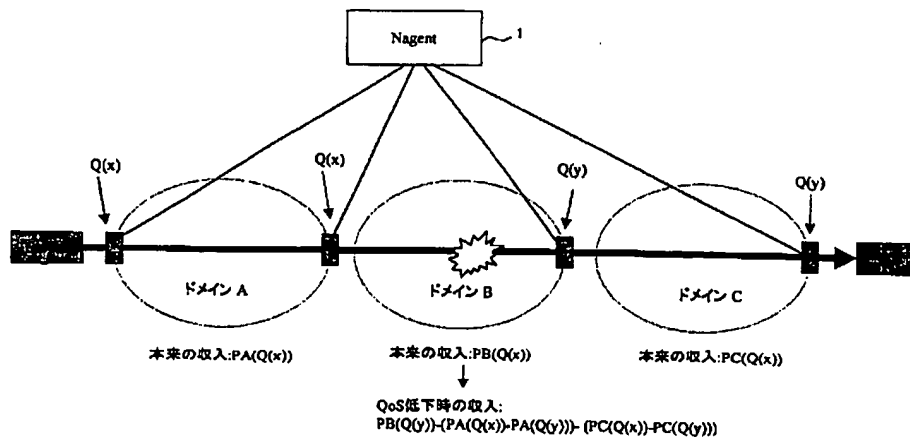
(ネットワークプロバイダはNagentとの契約時に支払い方法を登録)

【図16】



【図17】

QoS観測ポイントとQoS提供不可時の精算法





フロントページの続き

F ターム(参考) 5B045 AA00 BB11 BB43 GG01  
5B089 GA11 GA21 GB03 HA01 KA06  
KA13 KA15 KB06 KB12 KG08  
5K025 AA06 AA07 AA08 BB06 CC01  
HH06 LL03  
5K030 GA20 HB08 HC01 HD03 KA01  
KA05 KA07 LB05 LC09 MA04  
MB01 MC07 MC09  
9A001 BB02 BB03 BB04 CC03 CC07  
DD10 HH09 JJ18 JJ64 KK37  
KK56 LL02 LL05 LL09